

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-198434

(43)Date of publication of application : 11.07.2003

(51)Int.Cl.

H04B 3/23

H04Q 3/42

(21)Application number : 2001-395114

(71)Applicant : NEC MIYAGI LTD

(22)Date of filing : 26.12.2001

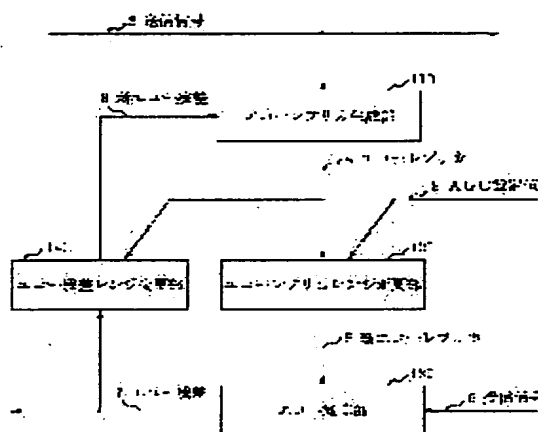
(72)Inventor : FUKUTO YUICHI

## (54) ECHO CANCELER, TRAINING METHOD FOR ECHO CANCELER AND ADSL SYSTEM

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce a circuit scale by having a small dynamic range of a tap coefficient within an echo replica generation part in an echo canceler.

**SOLUTION:** An echo replica generation part 110 generates an echo replica 4 from a transmitted signal 3, and an echo replica range variation part 120 receives a set value 9 from an automatic gain control circuit and varies the echo replica 4 outputted from the echo replica generating part 110. An echo subtraction part 130 cancels an echo signal contained in a received signal 6 and an echo signal in signals coming from the counter side with a new echo replica 5 outputted by the echo replica range variation part 120. An echo residual variation part 140 receives an echo residual 7 outputted from the echo subtraction part 130 and the AGC set value 9 and varies the range of the echo residual for updating the tap coefficient of the echo replica generation part 10.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-198434

(P2003-198434A)

(43) 公開日 平成15年7月11日 (2003.7.11)

(51) Int.Cl. <sup>1</sup>	識別記号	F I	キーワード (参考)
H 0 4 B 3/23		H 0 4 B 3/23	5 K 0 4 6
H 0 4 Q 3/42	1 0 5	H 0 4 Q 3/42	1 0 5 C 5 K 0 5 0

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2001-395114(P2001-395114)

(22) 出願日 平成13年12月26日 (2001. 12. 26)

(71) 出願人 000161253

宮城日本電気株式会社

宮城県黒川郡大和町吉岡字雷神 2 番地

(72) 発明者 福士 裕一

宮城県黒川郡大和町吉岡字雷神 2 番地 宮

城日本電気株式会社内

(74) 代理人 100109313

弁理士 机 昌彦 (外 2 名)

Fターム (参考) 5K046 AA01 BA01 BB05 CC21 DD17

EE06 EF03 EF13

5K050 AA01 BB06 BB12 BB14 CC02

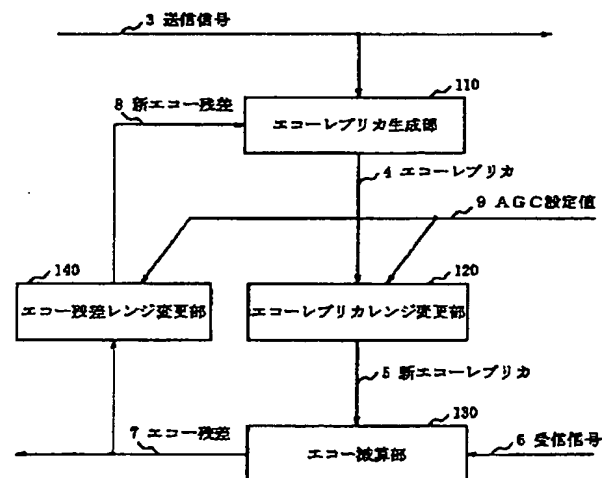
DD05 DD21 DD30 FF13

(54) 【発明の名称】 エコーキャンセラおよびエコーキャンセラのトレーニング法ならびにADSLシステム

(57) 【要約】

【課題】 エコーキャンセラでエコーレプリカ生成部内のタップ係数のダイナミックレンジを少なく持つことができ、回路規模を削減する。

【解決手段】 エコーレプリカ生成部 110 は送信信号 3 からエコーレプリカ 4 を生成し、エコーレプリカレンジ変更部 120 は自動利得制御回路からの設定値 9 を受信しエコーレプリカ生成部 110 から出力されたエコーレプリカ 4 を可変する。エコー減算部 130 は受信信号 6 に含まれるエコー信号と対向側から来る信号のうちエコー信号をエコーレプリカレンジ変更部 120 が出力した新エコーレプリカ 5 により消す。エコー残差変更部 140 は、エコー減算部 130 から出力されるエコー残差 7 および AGC 設定値 9 を受信しエコーレプリカ生成部 110 のタップ係数を更新するためエコー残差のレンジを可変する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 自動利得制御回路からの設定値を受信しエコーレプリカを生成するエコーレプリカ生成手段のタップ係数を更新するためエコー残差のレンジを可変するエコー残差変更手段と、前記設定値を受信し前記エコーレプリカ生成手段から出力されたエコーレプリカを可変するエコーレプリカレンジ変更手段とを備えることを特徴とするエコーキャンセラ。

【請求項2】 前記エコー残差変更手段は前記設定値によってエコー残差の大きさを2のべき乗で可変させ、前記エコーレプリカレンジ変更手段は前記設定値によってエコーレプリカの大きさを2のべき乗で可変させることを特徴とする請求項1記載のエコーキャンセラ。

【請求項3】 送信信号からエコーレプリカを生成するエコーレプリカ生成部と、自動利得制御回路からの設定値を受信し前記エコーレプリカ生成部から出力されたエコーレプリカを可変するエコーレプリカレンジ変更部と、受信信号に含まれるエコー信号と対向側から来る信号のうち前記エコー信号を前記エコーレプリカレンジ変更部が出力したエコーレプリカにより消すエコー減算部と、前記エコー減算部から出力されるエコー残差および前記設定値を受信し前記エコーレプリカ生成部のタップ係数を更新するためエコー残差のレンジを可変するエコー残差変更部とを備えることを特徴とするエコーキャンセラ。

【請求項4】 送信信号および自動利得制御回路からの設定値を受信し送信信号の大きさを可変する送信信号レンジ変更部と、前記送信信号レンジ変更部が出力する送信信号を受信しエコーレプリカを生成するエコーレプリカ生成部と、受信信号に含まれるエコー信号と対向側から来る信号のうち前記エコー信号を前記エコーレプリカ生成部が生成したエコーレプリカにより消すエコー減算部と、前記エコー減算部から出力されるエコー残差および前記設定値を受信し前記エコーレプリカ生成部のタップ係数を更新するためエコー残差のレンジを可変するエコー残差変更部とを備えることを特徴とするエコーキャンセラ。

【請求項5】 請求項1から4のいずれかに記載のエコーキャンセラを有することを特徴とするADSLシステム。

【請求項6】 送信信号からエコーレプリカを生成し、自動利得制御回路からの設定値を受信し前記エコーレプリカを可変し、受信信号に含まれるエコー信号と対向側から来る信号のうち前記エコー信号を可変されたエコーレプリカにより消してエコー残差を出力し、前記設定値および前記エコー残差を受信し、エコーレプリカ生成手段のタップ係数を更新するためエコー残差のレンジを可変することを特徴とするエコーキャンセラのトレーニング法。

【請求項7】 送信信号および自動利得制御回路からの

設定値を受信し送信信号の大きさを可変し、この可変された送信信号を受信しエコーレプリカを生成し、受信信号に含まれるエコー信号と対向側から来る信号のうち前記エコー信号を生成されたエコーレプリカにより消してエコー残差を出力し、前記設定値および前記エコー残差を受信し、エコーレプリカ生成手段のタップ係数を更新するためエコー残差のレンジを可変することを特徴とするエコーキャンセラのトレーニング法。

【請求項8】 前記エコー残差の大きさおよび前記エコーレプリカの大きさを2のべき乗で可変させることを特徴とする請求項6または7記載のエコーキャンセラのトレーニング法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line: 非対称デジタル加入者線) システムに用いられるエコーキャンセラに関し、特にエコーキャンセラにおけるトレーニング機能に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、この種のエコーキャンセラにおけるトレーニングにおいては、内部の自動利得制御 (Automatic Gain Control: AGC) の設定値が変わった場合に、それに応じたトランスバーサル型フィルタのタップ係数を必要としていた。例えば、特開2000-252882号公報にトランスバーサル型フィルタで構成されたエコーレプリカ生成部を有するエコーキャンセラが開示されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、従来のエコーキャンセラでは、AGCの設定変更時にそれに対応するトランスバーサル型フィルタのタップ係数を必要としていたため、回路規模が膨大になるという問題があった。特に加入者線路が0メートルから数キロメートルに及ぶRADSL (Remote ADSL) システムには有効な手段が求められている。

【0004】本発明の目的は、エコーレプリカ生成部内のタップ係数のダイナミックレンジを少なく持つことができ、回路規模を削減することが可能なエコーキャンセラおよびエコーキャンセラのトレーニング法ならびにADSLシステムを提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明のエコーキャンセラは、自動利得制御回路からの設定値を受信しエコーレプリカを生成するエコーレプリカ生成手段のタップ係数を更新するためエコー残差のレンジを可変するエコー残差変更手段と、前記設定値を受信し前記エコーレプリカ生成手段から出力されたエコーレプリカを可変するエコーレプリカレンジ変更手段とを備える。前記エコー残差変更手段は前記設定値によってエコー残差の大きさを2

のべき乗で可変させ、前記エコーレプリカレンジ変更手段は前記設定値によってエコーレプリカの大きさを2のべき乗で可変させる。

【0006】本発明のエコーキャンセラは、送信信号からエコーレプリカを生成するエコーレプリカ生成部と、自動利得制御回路からの設定値を受信し前記エコーレプリカ生成部から出力されたエコーレプリカを可変するエコーレプリカレンジ変更部と、受信信号に含まれるエコー信号と対向側から来る信号のうち前記エコー信号を前記エコーレプリカレンジ変更部が出力したエコーレプリカにより消すエコー減算部と、前記エコー減算部から出力されるエコー残差および前記設定値を受信し前記エコーレプリカ生成部のタップ係数を更新するためエコー残差のレンジを可変するエコー残差変更部とを備える構成としてもよいし、また、送信信号および自動利得制御回路からの設定値を受信し送信信号の大きさを可変する送信信号レンジ変更部と、前記送信信号レンジ変更部が出力する送信信号を受信しエコーレプリカを生成するエコーレプリカ生成部と、受信信号に含まれるエコー信号と対向側から来る信号のうち前記エコー信号を前記エコーレプリカ生成部が生成したエコーレプリカにより消すエコー減算部と、前記エコー減算部から出力されるエコー残差および前記設定値を受信し前記エコーレプリカ生成部のタップ係数を更新するためエコー残差のレンジを可変するエコー残差変更部とを備える構成としてもよい。

【0007】本発明のADSLシステムは、自動利得制御回路からの設定値を受信しエコーレプリカを生成するエコーレプリカ生成手段のタップ係数を更新するためエコー残差のレンジを可変するエコー残差変更手段と、前記設定値を受信し前記エコーレプリカ生成手段から出力されたエコーレプリカを可変するエコーレプリカレンジ変更手段とを備え、前記エコー残差変更手段は前記設定値によってエコー残差の大きさを2のべき乗で可変させ、前記エコーレプリカレンジ変更手段は前記設定値によってエコーレプリカの大きさを2のべき乗で可変させるエコーキャンセラを有する。

【0008】また、本発明のADSLシステムは、送信信号からエコーレプリカを生成するエコーレプリカ生成部と、自動利得制御回路からの設定値を受信し前記エコーレプリカ生成部から出力されたエコーレプリカを可変するエコーレプリカレンジ変更部と、受信信号に含まれるエコー信号と対向側から来る信号のうち前記エコー信号を前記エコーレプリカレンジ変更部が出力したエコーレプリカにより消すエコー減算部と、前記エコー減算部から出力されるエコー残差および前記設定値を受信し前記エコーレプリカ生成部のタップ係数を更新するためエコー残差のレンジを可変するエコー残差変更部とを備えるエコーキャンセラを有する。または、送信信号および自動利得制御回路からの設定値を受信し送信信号の大きさを可変する送信信号レンジ変更部と、前記送信信号レ

ンジ変更部が出力する送信信号を受信しエコーレプリカを生成するエコーレプリカ生成部と、受信信号に含まれるエコー信号と対向側から来る信号のうち前記エコー信号を前記エコーレプリカ生成部が生成したエコーレプリカにより消すエコー減算部と、前記エコー減算部から出力されるエコー残差および前記設定値を受信し前記エコーレプリカ生成部のタップ係数を更新するためエコー残差のレンジを可変するエコー残差変更部とを備えるエコーキャンセラを有する。

【0009】本発明のエコーキャンセラのトレーニング法は、送信信号からエコーレプリカを生成し、自動利得制御回路からの設定値を受信し前記エコーレプリカを可変し、受信信号に含まれるエコー信号と対向側から来る信号のうち前記エコー信号を可変されたエコーレプリカにより消してエコー残差を出力し、前記設定値および前記エコー残差を受信し、エコーレプリカ生成手段のタップ係数を更新するためエコー残差のレンジを可変する構成としてもよいし、また、送信信号および自動利得制御回路からの設定値を受信し送信信号の大きさを可変し、この可変された送信信号を受信しエコーレプリカを生成し、受信信号に含まれるエコー信号と対向側から来る信号のうち前記エコー信号を生成されたエコーレプリカにより消してエコー残差を出力し、前記設定値および前記エコー残差を受信し、エコーレプリカ生成手段のタップ係数を更新するためエコー残差のレンジを可変する構成としてもよい。前記エコー残差の大きさおよび前記エコーレプリカの大きさを2のべき乗で可変させる。

【0010】本発明によれば、ADSLシステムにおけるエコーキャンセラ部分のトレーニングにおいて、内部のAGCの設定により内部タップ係数の小数点位置を変更することなくエコーのキャンセルを行う機能を設け、これにより回路規模の削減を可能にしている。

【0011】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0012】図1を参照すると、ADSLシステム（図示せず）に用いるエコーキャンセラの第1の実施の形態のブロック図が示されている。エコーキャンセラは、送信信号3からエコーレプリカ4を生成するエコーレプリカ生成部110と、自動利得制御回路（図示せず）からの設定値9を受信しエコーレプリカ生成部110から出力されたエコーレプリカ4を可変するエコーレプリカレンジ変更部120と、受信信号6に含まれるエコー信号と対向側から来る信号のうちエコー信号をエコーレプリカレンジ変更部120が出力した新エコーレプリカ5により消すエコー減算部130と、エコー減算部130から出力されるエコー残差7およびAGC設定値9を受信しエコーレプリカ生成部110のタップ係数を更新するためエコー残差のレンジを可変するエコー残差レンジ変更部140とを備える。

【0013】次に、エコーキャンセラ信号を説明する。信号は、エコーレプリカを生成するために使用する送信信号3と、送信信号3からエコーレプリカを生成したエコーレプリカ4と、受信したエコーと同じレベルの新エコーレプリカ5と、対向信号とエコーが加算された受信信号6と、エコー減算部130で消しきれなかったエコー信号の残りのエコー残差7と、エコーレプリカ生成部110でタップ係数更新に使用する新エコー残差8と、AGCの設定結果を通知するAGC設定値9とがある。

【0014】以下、図1の各部について詳細に説明する。エコー減算部130は、受信信号6に含まれるエコー信号と対向側から来る信号のうち、エコー信号のみを新エコーレプリカ5を使って消す。エコー減算部130で消せなかった信号がエコー残差7となる。この新エコーレプリカ5は、エコーとして回り込んでくる受信信号6に含まれるエコーを擬似的に生成したもので、エコーレプリカ4をもとに生成される。エコーレプリカ4は、送信信号3を使用してエコーレプリカ生成部110から出力される信号である。エコーレプリカ生成部110の内部構成は、トランスバーサル型フィルタで構成されている。

【0015】このトランスバーサル型フィルタのタップ係数は、外部から入力される新エコー残差8を使用して更新される。このタップ係数のレンジは、受信側の信号を増幅するAGCの値により大きく変動され、その範囲は、約40dB（約100倍）にも及ぶ。全てのAGC値に対応するためには、タップ係数のダイナミックレンジを大きくする必要があり、その結果、回路規模が膨大になる。そこで、予め決められたタップ係数のダイナミックレンジを有効に使用するために、エコー残差レンジ変更部140およびエコーレプリカレンジ変更部120を設ける。エコー残差レンジ変更部140は、AGC設定値9の値によってエコー残差7の大きさを2のべき乗で可変し、エコーレプリカレンジ変更部120は、AGC設定値9の値によってエコーレプリカ4の大きさを2のべき乗で可変する。その結果、エコーレプリカ生成部110のタップ係数は、AGC値によらず、一定のレンジを保持していれば良いことになる。2のべき乗で制御する理由は、ビットシフトだけの簡単な制御で回路が実現できるためである。

【0016】次に、具体例として、AGCの値が1倍の場合と128倍の場合の動作について図2を参照し説明する。AGCの値が1倍の場合（図2（a））、エコーレプリカレンジ変更部120と、エコー残差レンジ変更部140の倍率を1倍で使用する。一方、AGCの値が128倍の場合（図2（b））、エコーレプリカレンジ

変更部120の倍率は128倍、エコー残差レンジ変更部140の倍率は、 $1/128$ 倍で使用する。これにより、タップ計数が同一ダイナミックレンジで使用できることになる。

【0017】図3を参照すると、エコーキャンセラの第2の実施の形態のブロック図が示されている。エコーキャンセラは、送信信号30および自動利得制御回路（図示せず）からの設定値90を受信し新送信信号40とし送信信号の大きさを可変する送信信号レンジ変更部150と、送信信号レンジ変更部150が出力する新送信信号40を受信しエコーレプリカ50を生成するエコーレプリカ生成部160と、受信信号60に含まれるエコー信号と対向側から来る信号のうちエコー信号をエコーレプリカ生成部160が生成したエコーレプリカ50により消すエコー減算部170と、エコー減算部170から出力されるエコー残差70およびAGC設定値90を受信しエコーレプリカ生成部160のタップ係数を更新するためエコー残差のレンジを可変するエコー残差レンジ変更部180とを備える。

【0018】本第2の実施の形態では、第1の実施の形態と比較し異なる点は、エコーレプリカ生成部160への入力信号が送信信号30から直接入力されるのではなく、送信信号レンジ変更部150から入力される点である。送信信号レンジ変更部150は、AGC設定値90の値によって、送信信号30の大きさを可変する。上述した以外は、第1の実施の形態と同様なので、説明を省略する。

【0019】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、エコーレプリカを生成する部分のタップ係数のダイナミックレンジを一定にすることができるため、回路規模を大きくしなくて済む。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のエコーキャンセラの第1の実施の形態を示すブロック図である。

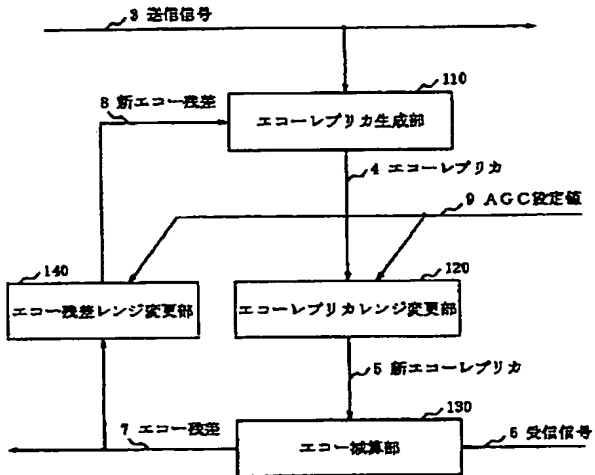
【図2】本発明のエコーキャンセラの第1の実施の形態の動作を説明するための図である。

【図3】本発明のエコーキャンセラの第2の実施の形態を示すブロック図である。

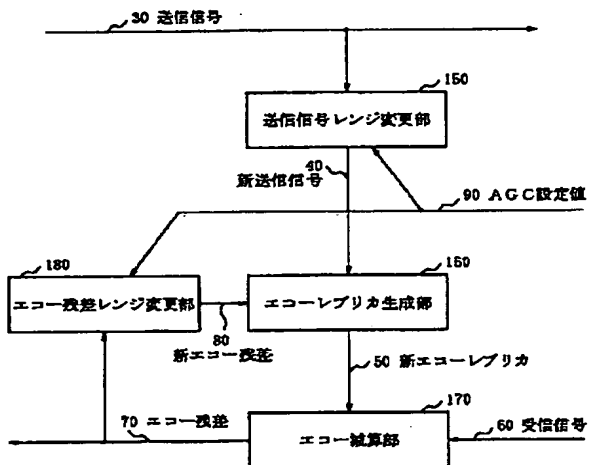
【符号の説明】

110, 160	エコーレプリカ生成部
120	エコーレプリカレンジ変更部
130, 170	エコー減算部
140, 180	エコー残差レンジ変更部
150	送信信号レンジ変更部

【図 1】



【図 3】



【図 2】

